

Структурный фазовый переход в тонких пленках NaNbO_3

А.В. Павленко^{1,2}, Д.В. Стрюков², М.В. Владимиров³, А. Joseph⁴, S. Janaky⁴, C. Narayana⁴,
Р.Г. Бурковский³, И.П. Раевский¹, Н.В. Тер-Оганесян¹

¹НИИ физики, Южный федеральный университет, 344090 Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: teroganesyan@sfnu.ru

²Южный научный центр РАН, 344006 Ростов-на-Дону, Россия

³Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251 Санкт-Петербург, Россия

⁴Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research, 560064 Bangalore, India

Ниобат натрия, NaNbO_3 (NNO), с изменением температуры испытывает сложную последовательность фаз, включая сегнетоэлектрическую и антисегнетоэлектрическую структуру, что делает этот перовскит и материалы на его основе интересными как в объемном, так и в тонкопленочном исполнении [1]. Нами методом RF-катодного распыления получены эпитаксиальные тонкие пленки ниобата натрия в гетероструктуре NNO/SRO/MgO(001) с различными толщинами NNO и SrRuO_3 (SRO), который использовался в качестве нижнего электрода. Согласно данным диэлектрических измерений, полученные пленки NNO находятся в сегнетоэлектрическом состоянии. На Рисунке 1 приведена температурная зависимость диэлектрической проницаемости, показывающая наличие размытого максимума с большим гистерезисом, который не зависит от частоты измерительного электрического поля.

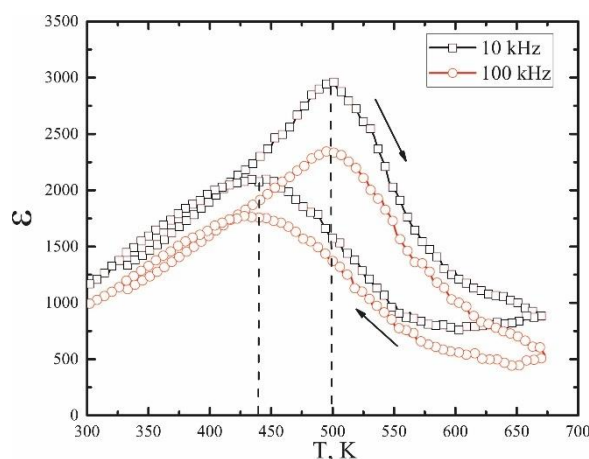


Рисунок 1. Температурная зависимость диэлектрической проницаемости NNO/SRO/MgO(001).

Рентгендифракционные данные показывают, что при комнатной температуре присутствуют отражения в R [$\mathbf{k}=(1/2,1/2,1/2)$] и M [$\mathbf{k}=(1/2,0,1/2)$ и ($\mathbf{k}=(0,1/2,1/2)$)] точках зоны Бриллюэна. С повышением температуры указанные M точки теряют интенсивность, тогда как растет интенсивность в точке с $\mathbf{k}=(1/2,1/2,0)$. Температурная зависимость спектров комбинационного рассеяния также указывает на исчезновение некоторых линий с повышением температуры.

Таким образом, диэлектрические, рентгеноструктурные и спектроскопические данные свидетельствуют о том, что NNO в гетероструктуре NNO/SRO/MgO(001) испытывает структурный фазовый переход. При комнатной температуре NNO находится в Q-фазе с сегнетоэлектрической поляризацией под углом к подложке. При повышении температуры происходит размытый фазовый переход, при котором Q-фаза переориентируется таким образом, что поляризация становится параллельной подложке.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 19-12-00205).

1. H.D. Megaw, *Ferroelectrics* **7**, 87 (1974).